

GEOINFORMATIKAI MÓDSZEREK ALKALMAZÁSA A TÁJVÁLTOZÁSOK ÉRTÉKELÉSÉBEN A KISKUNSAGI NEMZETI PARK TERÜLETÉN

Kovács Ferenc¹ – Rakonczai János²

1. Bevezetés

Az elmúlt évszázadokban természetes és antropogén hatásokra jelentős tájváltozások következtek be. Ezek kimutatására több lehetőség is kívánczik (régészeti információk, történelmi leírások, térképi összehasonlító vizsgálatok, mérések, méréseken alapuló statisztikai értékelések, távérzékelési eljárások, monitoring, stb.), ahogyan ezt egy korábbi tanulmányunkban részletesen összefoglaltuk (*Rakonczai J. 1988*). Ezek az értékelési módszerek áttekintő vizsgálatokra jól használhatóak, a tájváltozások mennyiségi értékelésére azonban nem vagy alig alkalmasak. Különösen igaz ez a síksági területekre, ahol alig találhatók az értékelést segítő állandónak tekinthető viszonyítási pontok. Éppen ezért van nagy jelentősége azoknak a vizsgálatoknak, amelyek a felismert minőségi változásoknak pontos térbeli, mennyiségi értékelését is lehetővé teszik, hiszen így válnak azok a gyakorlat számára használhatóvá, a tudomány számára pedig hitelessé. E területen ad minőségileg is lehetőségeket a földrajzi információs rendszerek (FIR) használata. A FIR alkalmazása összevethetővé tesz korábban külön kezelt és sokban különböző területi adatrendszerket, ezáltal kibővítheti a klasszikus módszerek alkalmazási körét is.

Napjainkban egyre nagyobb a tudományos és a gyakorlati igény is arra, hogy a táji változásokat mind minőségi, mind mennyiségi oldalról pontosan meghatározzuk. Bár a tájváltozások mértéke akár egy emberöltő alatt is jól érzékelhető, viszonylagosan kis éves üteme a kvantitatív értékelést ez idáig alig-alig tette lehetővé. A tudományos igényt is kielégítő értékelésre így két lehetőség kínálkozik: egyrészt jelentősen növelni a mérési pontosságot, másrészt a lehetőségekhez képest tágítani kell a mérési időszakot. A térinformatikai módszerek fejlődése lehetőséget kínál arra, hogy a különböző eljárások megfelelő alkalmazásával mind a két irányban bővítsük kutatási lehetőségeinket: a távérzékelési, a földmérési és az egyéb technikák fejlődése a pontosságot növeli, a különböző adatforrások egységes rendszerbe illesztése pedig az időtáv kibővítését biztosíthatja.

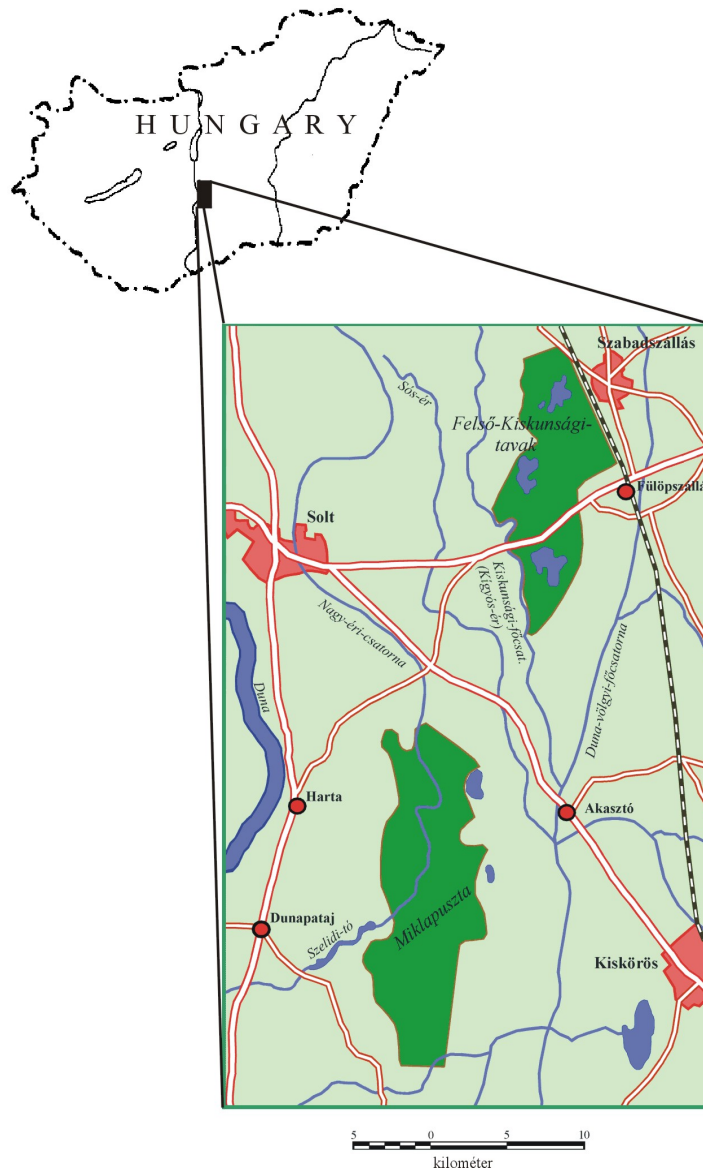
A jelen tanulmányban bemutatott, hosszabb távú kutatássorozat célja kettős. Egyrészt módszertani oldalról meghatározni azt, hogy a különböző időpontokból, változatos adatforrásokból (régi térképek, topográfiai térképek, légifotók, űrfelvételek) származó adatok hogyan és milyen mértékben integrálhatók egységes információs rendszerbe (ez egyúttal lehetővé tenné a hiteles környezeti értékelés jelentős időbeli bővítését). Másrészt a felhasználható és geometriailag egységes rendszerbe transzformált információk alkalmazásával konkrét tájváltozásokat kívántunk meghatározni, olyanokat amelyeket a környezet- természetvédelem a gyakorlatban is használni tud.

¹ Kovács Ferenc Ph.D. hallgató, SZTE Természeti Földrajzi Tanszék, 6701 Szeged Egyetem utca 2. Pf.: 653. feri@earth.geo.u-szeged.hu

² Dr. Rakonczai János egyetemi docens, SZTE Természeti Földrajzi Tanszék, 6701 Szeged Egyetem utca 2. Pf.: 653. rjanos@earth.geo.u-szeged.hu

A körültekintően kiválasztott mintaterület a Kiskunsági Nemzeti Park részeként a Duna-Tisza közén helyezkedik el (1. ábra), ahol a kutatás megkezdésekor három olyan földrajzi, ökológia probléma fogalmazódott meg, amelyek megválaszolásához a geoinformatika használata reménnyel kecsegtetett.

1. ábra A mintaterület földrajzi elhelyezkedése



Problémák:

- a kis reliefű területen jól látható talajeróziós folyamatok (padkás felszínpusztulás) tapasztalhatók, ezeknek csak hagyományos módszerekkel történő mérése jelentős hibalehetőséget jelent a rövid időtáv miatt;
- a folyószabályozásokat követő hidrológiai változások kiegészülve a vízkészletek fokozottabb igénybevételével és a sejtethető globális felmelegedéssel jelentősen módosították a terület vízháztartását, aminek talán leglátványosabb megnyilvánulása a

tájra egykor jellemző szikes tavak vízfelületének számottevő csökkenése, valamint megszűnése.

- az egyébként is kisebbedő vízfelületeken, illetve környezetükben kedvezőtlen ökológiai következményként jelentős mértékű gyomosodás veszélyezteti a vizes élőhelyeket, s e folyamatok pontos idő- és térbeli értékelése hagyományos módszerekkel nemcsak nehézkes, de bizonytalan is.

2. A mintaterület tájfejlődésének aktuális vonatkozásai

A würm óta formálódó, 20-25 km széles Dunamenti-síkságon mintaterületünk mindössze 4-6 m-rel fekszik a Duna szabályozás előtti kisvízszintje fölött, így nem csoda, hogy a gyakori és rendszeres áradások miatt az alacsony ártéri szinten elhelyezkedő térszíneket rendszeresen víz borította. Az ősi vízrajzra a folyóhátak és övzátonyok által közrezárt mélyedések (mint rossz lefolyású vizenyős, mocsaras területek) voltak a jellemzőek, melyeket körbevettek a magas ártéri szintet képviselő folyóhátak, dűnék, hordalékkúp területek. A folyóból kiömlött víz a korlátozott visszafolyási lehetőségek miatt hetekig, hónapokig ott maradván pangó, bepárlódó vízzé vált, így a vidék állóvizekben az ország egyik leggazdagabb területe volt. A területen a szikesek jelenlétével már a korábbi időszakban is számolnunk kell, de a szikesedési folyamatnak kedvezett a vizek bepárlódása, a magas talajvíz és a talajvízszint kis esése (*1. kép*). Az emberi tevékenység területet érintő igazi hatása a folyószabályozás. A vad dunai ártéri világ megszabolázása az 1920-as években kezdődött a kanyarulatok átvágásával, árvízvédelmi töltések és a Duna-völgyi-főcsatorna megépítésével (1914-1930).

1. kép Légifotó a Kelemen-székről



(fotó: Boros Emil)

2. kép Szikpadkák Miklapusztán



A lecsapolást követően a terület kiszáradt, csupán a mélyebb fekvésű laposabb részeken maradtak vissza időszakos vízállású mocsarak. Ezzel együtt előtérbe került a talajok rohamos elszikesedése, a másodlagos szikesek kialakulása. Egykori feljegyzések is bizonyítják, hogy az ősi szikes puszták által jellemzett szikesek kiterjedése korántsem volt akkora, mint az 1930-as éveket követő időszakban. Az extenzív állattenyésztés terjedése tetőzte be az emberi átalakító folyamatokat. Kialakult egy szélsőséges vízháztartású szoloncsákos talajú szikes pusztta, melyet sziki nádasok, zsiókás rétek, vakszikes foltok jellemeznek.

Mivel a gátak ma már megakadályozzák az árvizek kiöntését, nem érvényesül a Duna eróziós és akkumulációs tevékenysége sem. Így a vidék szikes laposokkal tarkított rossz lefolyású ármentes síksággá alakult, ami az erősödő antropogén hatásnak köszönhetően kultúrsztyepp jellegű lett (*Marosi–Somogyi 1990*).

3. A térinformatikai feldolgozás adatai

A felhasznált legfontosabb adatforrások: több mint kétszáz éves időszakot átfogó térképek, légifotók, űrfelvételek, terepi felmérések, amelyek rendkívül időigényes feldolgozás után kerültek összehasonlítást biztosító egységes rendszerbe.

A területről készült I. katonai felmérés az 1783-as, a természetközeli viszonyokat mutatja, méretaránya 1: 28.800. A térképezés pontossága természetesen elég kezdetleges – még a háromszögeléses módszert sem alkalmazták – ezért a rajta levő adatok csak tájékoztató jellegűek. A térképezés körülményeinek utólagos értékelése kimutatta, hogy annak minősége nagyban függ az értékelő személyétől, pontossága esetenként megkérdőjelezhető, ezért a rajta levő határokat

inkább csak tájékoztató jelleggel vehetjük figyelembe, vagy csak további részletvizsgálatok után használhatjuk. A Duna itteni szabályozása jóval később kezdődött el, a tájat a gyakori elöntések jellemezték, a folyam által fenntartott természetes állapotok uralkodtak, amelyek igen megnehezítették a fix pontok meghatározását.

1852-ben került sor a II. katonai felmérésre, mely változatlan méretarányban ám magasabb műszaki színvonalon folyt. A 30 évvel későbbi III. katonai felmérés már a folyószabályozás miatt jelentősen átalakított állapotokat tükrözi 1:25.000-es méretarányban. A felvételezés a mintaterület szempontjából jelentős Duna szakasz szabályozása után készült, és több információt találunk a megváltozott területhasználatról is.

Az 1961-es és 1981-es 1:10.000-es topográfiai térképek sztereografikus vetületben és EOVB-ban készültek, mutatva a belvízrendezés hatásait. Méretarányuk, pontosságuk és tartalmuk révén a legtöbb információ ezekről nyerhető.

Az adatforrások másik csoportját a távérzékeléssel nyert felvételezések jelentik: a fekete-fehér légifotók (1950 kora nyár, 1973. április, 1994. augusztus – az évszakos különbség jelentősen nehezítette a korrekt összehasonlításokat), hozzávetőleges méretarányuk 1: 10.000 és 1: 25.000. A beszerzett multispektrális, Landsat TM felvétel, 1997. április közepén készült.

A padkásodási folyamat későbbi mérésére 1997. őszén és 1998. júliusában GPS méréseket végeztünk (3. kép), amit hagyományos terepi geodéziai felvételezéssel egészítettünk ki. (Ennek terepi újravizsgálására a felvételezést követő ötvenként vissza fogunk térni).

3. kép GPS mérés



4. A térinformatikai feldolgozás módszerei

A Felső-Kiskunsági-tavak és Miklapusza esetében először a különböző időskálákat átfogó, különböző méretarányú és vetületi rendszerű adatforrásokat kellett úgy feldolgoznunk, hogy a

másik cél, a táj állapotváltozásához szükséges adatok kiértékelhetők legyenek (azaz fontos, hogy az adatok önmagukban is vizsgálhatók, de egymással összevethetők és konvertálhatóak is). Ennek érdekében a különböző méretarányú és különböző adatmodelleket egy rendszerben – esetünkben célszerűen az Egységes Országos Vetületi rendszerben – kellett feldolgozni. A feldolgozás során a raszteres adatok esetében az ERDAS Imagine, míg a vektoros állománynál az Arc/INFO szoftvert használtuk.

A geometriai korrekció művelete jelentette azt az alapot, mellyel valamennyi vektoros és raszteres fedvényünk az alkalmazott vetületi rendszer koordinátáit tartalmazza. Olyan síkbavetítési folyamatról van szó, melyben az adatokat egy térképi vetületi rendszerhez rendeljük.

A raszteres adatok feldolgozásánál a „kép a térképhez” módszer segítségével jól azonosítható pontokat kerestünk. Az éves és évszakos változékonyság – ami a szikesekre különösen jellemző – nehezítette ezen illesztőpontok felvételét. A pontok száma miatt többnyire elsőrendű, esetenként másodrendű transzformációt hajtottunk végre. A korrigálást valamennyi képünkre külön-külön elvégezve a „legközelebbi szomszéd elve” átmintázási szabályt választottuk. Csak a műholdképen tudtuk alkalmazni a folyamatot gyorsító „kép a képhez” korrekciós módszert.

A térképi vizsgálatok során a tóhatárok, utak és padkahatárok kerültek bedigitalizálásra mint vektoros fedvények. A vektoros állományok transzformációja során három különböző méretarányt és négy különböző vetületet kellett EOVS rendszerbe korrigálnunk. A digitalizálás során az ún. sarokpontokat (TIC) olyan helyeken, útkereszteződésekben vettük fel, ahol azok a régi és új térképeken is pontosan azonosíthatóak. Ezen pontok korrigált értékeit megszerezve a transzformáció során az egész vonalas állományt a már új értékekkel bíró sarokpontok által meghatározott keretbe helyeztük. A transzformált fedvények egymásra fedése, illetve a más módszerrel korrigált légifotókkal való összehasonlítás is bizonyította a módszer pontosságát.

Az EOVS értékekkel bíró légifotók és a műholdkép lehetővé tették az egyértelmű változást mutató vízfelületek határainak vektortros lehatárolását. Ezzel 1783-tól napjainkig összesen 9 vektoros fedvényt gyűjtöttünk be a terület hidrográfiai változásainak értékelésére. A padkák határainál a légifotókról, azok felbontása miatt, a térképet kiegészítő adatokat is sikerült megfigyelnünk.

A Landsat TM felvétel multispektrális feldolgozása után a különböző sávkombinációkban (RGB 321, 453, 742) való megjelenítés vizuális kiértékelése mellett a digitális képfeldolgozás révén normalizált vegetációs index (NDVI) térképet és automatikus klasszifikációval elkészített területhasználati térképet is előállítottunk, melyek objektív eredményei további lehetőségeket adnak a kutatások folytatásakor.

5. Eredmények

5.1. Az egységes adatrendszer kiépítésével kapcsolatos tapasztalatok

Az értékeléshez szükséges távérzékelési és térképi adatokat feldolgozó geokorrekció amellett, hogy a legalkalmasabb adatbázisunk létrehozására, az összetett geoinformatikai vizsgálat első lépését is biztosítja. Megfelelőnek bizonyult arra, hogy különböző jellegű adatokat egységesen dolgozzunk fel. A fedvények térbeli illeszkedése is tökéletesre sikerült, amivel növelni lehetett a vizsgált időszak hosszát a mérési pontosság megtartása mellett, egyben

kiértékelhetővé tette az elmúlt térképészeti felméréseket is. Bármilyen régi felmérésről is volt szó, a területi egyezés mindegyik szelvényen jónak mutatkozott.

A síksági területjelleg különösen a XVIII. században, de a XIX. században is a természeti állapotok miatt nagyban megnehezítették az értékelést segítő állandó viszonyítási pontok felvételét. (A katonai felvételezésre – ahogyan korábban már utaltunk rá –még a geodéta személye is rányomta a bélyegét.) A légifotók esetében a felvételezés évszakos eltérései nehezítették a feldolgozást. Bebizonyosodott, hogy a vizsgálatok jellege miatt egyértelműen a légifelvételezés jelentheti a folyamatos megfigyelés legfontosabb adatforrását. A feldolgozás során szerzett tapasztalatunk szerint a vizes élőhelyek pontos monitoringozásához szükség lenne a legalább ötévenkénti részletes légifényképezésre.

A műholdképek természetesen fontos szerepet kaphatnak a tájértékelésben, de felbontásuk kevéssé teszi lehetővé a lokális- és a mikrofolyamatok figyelemmel kísérését.

5.2. Mérhető tájváltozások az utóbbi kétszáz évben

5.2.1. A Felső-Kiskunsági-tavak állapotváltozása

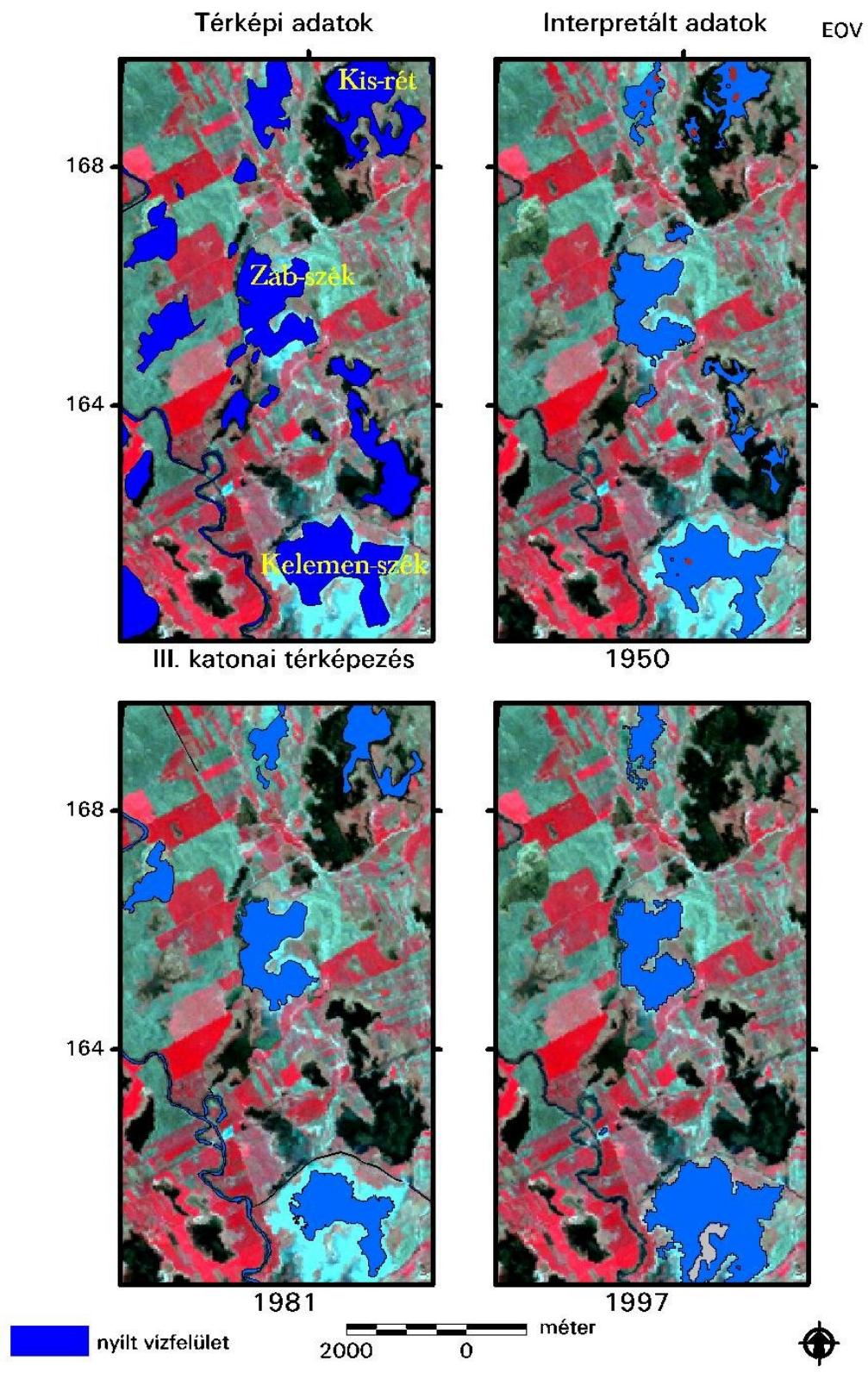
A területen tapasztalható hidrográfiai változásoknak több megnyilvánulása van: az egykori állóvizek számának nagyfokú csökkenése (ezzel kapcsolatban a Kiskunsági Nemzeti Park Igazgatósága készített átfogó vizsgálatot), az egyes nagyobb kiterjedésű tófelületek csökkenése, illetve ez utóbbiak esetében a káros növénytársulások jelentős térnyerése a nyílt vízfelszín rovására.

Esetünkben egy kb. 11 ezer hektárnyi terület nyílt vízfelszín kiterjedéseinek vizsgálatára került sor. A XVIII. századi állandó vízborítás 1/6-ára csökkent az 1994-es évre – legnagyobb mértékben természetesen a III. katonai felvételezést követő ár- és belvízrendezés után. (Az 1990-es évek végén néhány csapadékosabb év hatására kissé nőtt ugyan a vízfelület nagysága, nagy valószínűséggel azonban ez a kedvező változás csak átmeneti.) Jelentős az utóbbi 40 év hatása is. Ebben az időszakban (a légifotók szerint) akár 310-350 m-t is „előre nyomultak” a tájidegen gyomnövények (Ezen folyamatok felerősödésével egyre fajszegevényebbé válik a puszta. *Kalotás 1996.*) A kedvezőtlen évek tendenciáját ismerve féltő, hogy további 60-70 év elegendő lehet a nyílt vízfelületek teljes eltűnéséhez. Jó példa erre a korábban legnagyobb kiterjedésű Kis-réti tó, amely már alig rendelkezik nyílt víztükrrel. A Zab-szék a területi, kerületi és ökoгеográfiai stabilitás értékei alapján a leglassabban változó tónak tekinthető.

Statisztikailag a légifotók évi körülbelül 1%-os felszíncsökkenést mutatnak. Kiemelkedik az említett Kis-réti tó mely a 44 év során évi több mint 2%-os veszteségével a töredékére csökkent. A nagyobb tavak esetében viszont a védetté nyilvánítás (1973) óta felére csökkent a változás mértéke.

A régebbi időszak térképekről nyert adatai némileg eltérnek az utóbbi évtizedek adataitól. A két évszázad során döntően a 0,1-0,5%/év-es csökkenési ütem jellemző, amelyet esetenként kedvező irányú változások tagolnak. (Az imént említett Kis-réti tó esetében azonban a változás jóval intenzívebb, itt 2-3-szor nagyobbak a kiinduló állapot térképi adatai.) A jelenhez közeledve azonban minden tó felszíne csökkent, így például a legváltozékonyabb kiterjedésű Kelemen-szék felszíni csökkenésének döntő hányada is az 20 év alatt történt (2. ábra). Összességében az interpretált értékeknél mért zsugorodás és tendencia a térképi adatokénál nagyobb mértékű!

2. ábra Hidrogeográfiai változás a Felső-Kiskunsági tavaknál



A botanikai vizsgálatok szintén alátámasztják a terület víztelenedését: Az egész területre jellemző kiszáradási folyamat több lépésben jutott oda, hogy az ár- és belvízjárta mocsarak a csatornáknak köszönhetően szikes mocsarakká alakultak át, majd egyre inkább átadják helyüket a szikes réteknek, melyeknek ma már a sztyeppesedése figyelhető meg (*Horváth 1997*).

5.2.2. Geomorfológiai vizsgálatok

Az alluviális eredetű, szoloncsákos szikes Miklapusztá területén Magyarországon egyedülálló méretű (80-130cm magas) padkás mikromorfológia alakult ki (2., 4. kép).

4. kép Meredek padkaperem



Tapasztalataink alapján a padkák pusztulása jelentősen függ a magasságuktól és a talajok kötöttségétől, szerkezetétől. Alacsony padkák esetén a növényzet gyakran megvédi a peremet a támadó erózió hatásaitól. A növényzet hiányában azonban már mind a csepperózió, mind a felületi erózió kifejtheti hatását.

A padkaképződés legbizonytalanabb fázisa a padkásodás megindulása. Vélhetően a nagy nyári szárazság következtében fellépő talajrepedés lehet a legfontosabb természetes ok, de jelentős szerepe van (számunkra bizonyítottan) az antropogén hatásnak is (közlekedési nyomok, vízelvezető árkok, stb.).

A már megindult padkásodás további menete jól dokumentálható a területen készült fényképsorozaton:

- a növényzet nélküli padkaperemet könnyen pusztítani képes a csapadék
- a padkaperem alámosódhat (4. kép), majd
- gyakran a növényzettel borított felső talajszint a padka mélyebb részére zökken, ennek mértéke magasabb padkák esetén akár 10-20 méter is lehet (5. kép),
- a mélybe zökkent növényzettel borított talajdarabot az erózió tovább támadja, s fokozatosan elszállítja azt, miközben a korábbi növénytársulás folyamatos szegényedése,

majd megszűnése figyelhető meg (6. kép),

- a talajszelvény mélyebb részének magas sótartalma, a sós talajvizek következtében a mélyebb területeken nem ritka a sókiválás, illetve a sóűrő növényzet megjelenése (7. kép).

(A kisebb méretű, tiszántúli szikpadkák esetében a folyamat nem ilyen látványos, a szétszabdálódó padkák alacsonyodása is fokozatosabb.)

5. kép Mélyebb részre zökkent, növényzettel borított felső talajszint



Az általunk kialakított adatbázis lehetővé tette a padkaperemek hátrálása mértékének (a talajerózió sajátos síksági formájának) meghatározását. A III. katonai felmérés és 1961-1994-es kombinált térkép-légifelvétel összehasonlító vizsgálata alapján, mintegy 100 év eróziójának közelítő értékét kaptuk meg. A padkahátrálás átlagértékének kapott mintegy 20 méter (3. ábra, 1. táblázat) valóssá teszi azt a korábbi elképzelésünket, hogy évente 15-30 cm-es hátrálás is mérhető.

A részletes elemzésbe bevont 516,88 hektárnyi területen 80 év alatt (1882 és 1961 között) 25,38 hektár, azaz közel 5% felszín pusztult le. Ez csupán 50 cm-es átlagos padkamagasságot feltételezve is mintegy 127 ezer m³ (!) anyag lepusztulásával járt, ami évi mintegy 1600 m³-nek, illetve mintegy 3 m³/év/ha értéknek felel meg.

A tényleges felszínpusztulás mértékére vonatkoztatva ez egy alsó becslés lehet, hiszen a padkák átlagos mérete ennél nagyobb, és a bizonytalanul kiértékelhető területrészeket nem vettük bele az értékelésbe. (A lepusztulás napjainkban tapasztalható mértékének meghatározására 1997-től GPS-es méréseket is végzünk a területen, a pontosabb értékelésre 4-5 évenkénti mérést tartunk reálisnak.)

6. kép Pusztuló padkaperem a vegetációmentes sziklapossal

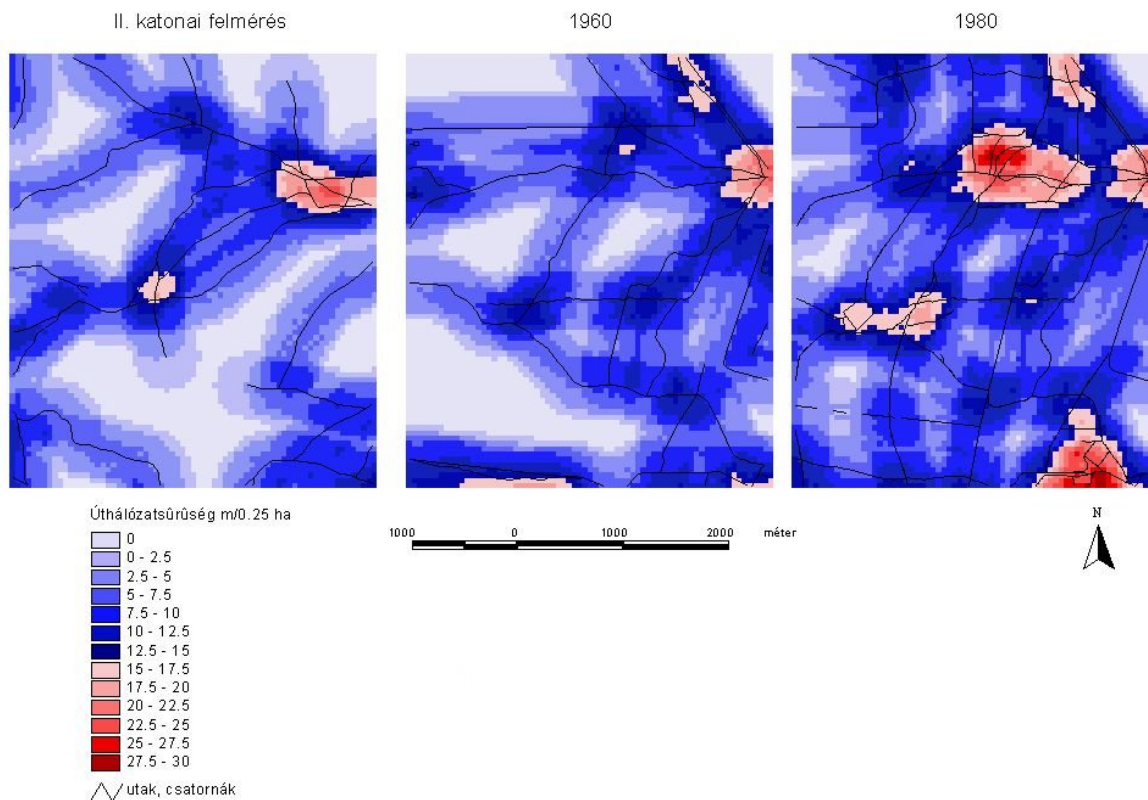


7. kép Sótűrő növényzet



A részletes vizsgálatok a felszínpusztulás okaira is rámutatnak. Az egységes padkahátak feldarabolódásában nagy szerepet játszanak az állatcsordák, melyek fő útvonalai mentén – ivóhelyek, kutak környékén – jól láthatók a bemélyülések a padka-hátak felszínén és alakjainál. A gépjárművek által használt utak térképezésének nehézségét az adja, hogy a puszta területén a keréknyomok nem csak a bejelölt utak vonalát követik. Az időszakos vizenyős, mocsaras jelleg miatt a tényleges utak elsősorban a padkák tövében futnak, erőteljesen fokozva az erodálódás mértékét. Külön említést érdemel a mezőgazdasági táblák környéke, ahol a traktornyomok és gépjárműfordulók láthatóan nagyobb hatást fejtenek ki a felszínre. A talaj minősége miatt a keréknyomok mélyedéseinek vízgyűjtő és akkumulációs hatása a szik-laposokon keresztülmenő utak mentén lineáris vegetációs szerkezetet eredményez. Akár egyszeri, de mély nyomot hagyó kerék hatása a mélyedés feltöltődése után is kimutatható! A pusztán keresztülfutó, szűk, a terület minél gyorsabb kiszáradását szolgáló kis csatornák a padkák közelében a talajtakaró degradálódásában is szerepet játszanak. Antropogén hatásként az utak, csordajárások, csatornák mentén is erőteljesebb a pusztulás, ahol „bemélyülés” tapasztalható. Érdekes megvizsgálni e lineáris jelenségek padkásodást befolyásoló hatását (3. ábra). A sűrűség erőteljes növekedése kijelöli a fokozottan veszélyeztetett területeket. Ezért is veti fel Horváth A. (1997), hogy kíváncsatos lenne az autóforgalom betiltása és a nagytestű állatok legeltetésének korlátozása.

3. ábra A mesterséges, lineáris jelenségek (utak, csatornák) hálózatsűrűségének alakulása Miklapuszta É-i részén

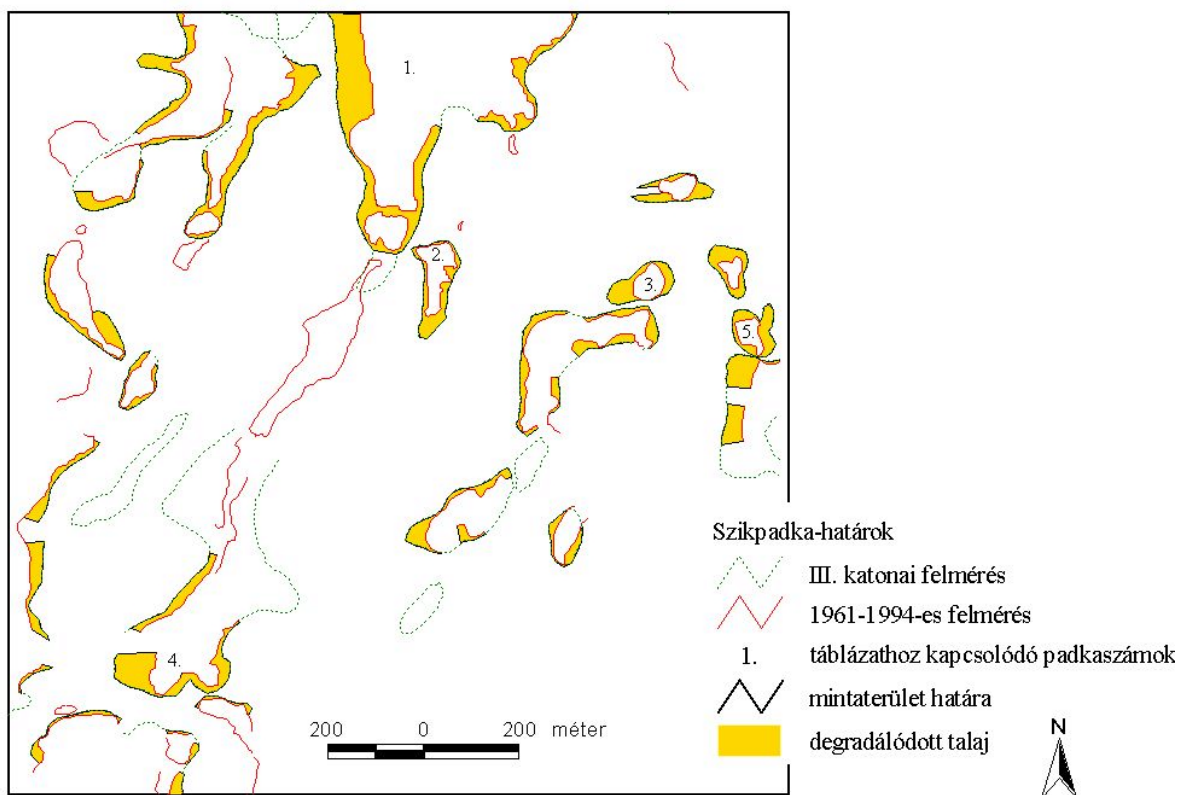


Tapasztalatunk, hogy a pusztulás mértéke jelentősen függ az erózió által „megtámadható” perem hosszától (4. ábra). Mindez arra a veszélyre is felhívja a figyelmet, hogy a területen az elmúlt évtizedekben tapasztalt út- és csatorna-létesítések tovább növelik az eróziót, ezek ugyanis újabb támadási felületet adnak a lepusztulásnak. Ennek a veszélynek a súlyosságát jól érzékelteti az a terület felszabdaldódás, amit a térképek, légifotók kiértékelése alapján érzékeltethetünk. Miután a padkás erózió kialakulásához csak a „kezdeti lépést kell megtenni” (ezt sajnos már visszavonhatatlanul megtettük) és attól kezdve a felszínpusztulás nehezen megállítható, nem kell nagy jósnak lennünk ahhoz, hogy előrejelezzük ezen tájértékünk megállíthatatlan megsemmisülését.

1. táblázat Az erózió mértéke a 4. ábra szik-padkáinál.

Szikpadka száma	Eredeti terület	Erodált terület	Lepusztulás mértéke
1	22.75 ha	1.58 ha	100 m ³ /év
2	2.3 ha	1 ha	60 m ³ /év
3	1.55 ha	0.85 ha	50 m ³ /év
4	4.8 ha	2 ha	125 m ³ /év
5	1.4 ha	0.85 ha	50 m ³ /év

4. ábra Szikpadkák hátrálásának mértéke Miklapusztza É-i részén



A területen végzett oknyomozó vizsgálatunk során felvetődik az a kérdés, hogy hogyan távozott el területünkről a több mint százezer m³ lepusztított anyag. Vannak ugyan pontos adatok arról, hogy a múlt század végén a bepárlódó vízből tetemes mennyiségű sziksót gyűjtöttek³ a területen, azonban a rendszeres vízelvezetés hiánya miatt leginkább a szél általi anyagelszállítást tartjuk legvalószínűbbnek.

6. Összegzés

Kutatásunk során bebizonyosodott, hogy a kevesebb illesztőpont ellenére még síksági területen is összeállítható olyan adatrendszer, ami lehetővé teszi a tájváltozások pontos értékelését – akár kétszáz évre visszamenőleg. Az így kialakított rendszert felhasználva a földrajzi folyamatok értékelése a mai gyakorlati feladatok megvalósítását is segíteni tudja. Lehetőség nyílik arra is, hogy előjelezzünk olyan káros hatásokat, amelyek beavatkozást igényelnek.

Vizsgált területünkön a legnagyobb környezetváltozási probléma a vízfelületek visszaszorulása és a padkás erózió. Az előbbi a vízvisszatartás és a vízpótlás erősítését kívánja (kiegészítve a káros vegetáció korlátozásával), az utóbbi a drasztikus területhasználati korlátozást (járműhasználat, legeltetés, vonalas létesítmények létesítésének tilalma) igényelne, de ez is csak korlátozott eredménnyel járhat. Mindez azt is jelzi, hogy a természetvédelem nem elégedhet meg csupán passzív módszerekkel a területen.

Irodalom

- Berke J. - Hegedűs Gy. - Kelemen D. - Szabó J. 1996. Digitális képfeldolgozás és alkalmazásai. Keszthelyi Akadémiai Alapítvány. p.202.
- Blaschke, T. 1997. Landschaftsanalyse und –bewertung mit GIS. Deutsche Akademie für Landeskunde, Trier. p.280.
- Csorba P. 1989. Tájstabilitás és ökögeográfiai stabilitás. Tájökológiai szöveggyűjtemény I. Debrecen. pp.80-83.
- Detrekői Á. - Szabó Gy. 1995. Bevezetés a térinformatikába. Nemzeti Tankönyvkiadó. Budapest. p.250.
- Dövényi Z. - Mosolygó L. - Rakonczai J. - Tóth J. 1977. Természeti és antropogén folyamatok vizsgálata a kigyósi pusztán területén. In.: Békés megyei természetvédelmi évkönyv 2. Békéscsaba, pp.43-72.
- Horváth A. 1997. Miklapusztán botanikai állapotfelmérése és vegetációtérképezése. Zsombék Természetkutató Egyesület, 3.csoport. Kézirat.
- Iványosi Szabó A. 1994. A Duna-Tisza közti hátságon bekövetkezett talajvízszintsüllyedés hatása természetvédelmi területeinkre. In.: Pálfi I. (szerk.): A Duna-Tisza közti hátság vízgazdálkodási problémái. Nagyalföld Alapítvány Kötetei 3. Békéscsaba, pp.77-87.
- Iványosi Sz. A. 1996. A KNP természetföldrajzi környezete. In: Tóth K. (szerk.): 20 éves a Kiskunsági Nemzeti Park 1975-1995. pp.17-36.
- Kalotás Zs. 1998. Miklapusztán-szikés pusztáink éke. Természet világa, 129.évf. 9.szám, pp.422-424.
- Kertész Á. 1996. Az aridifikáció fogalmának értelmezése. Földrajzi Értesítő 45. pp.5-9.
- Kovács Ferenc 2001. Geoinformatikai módszerek a tájváltozás értékelésében a Kiskunsági Nemzeti Park területén. OTDK dolgozat. Kézirat. p.38.
- Marosi S. - Somogyi S.(szerk.) 1990. Magyarország kistájainak katasztere I. MTA-FKI, Budapest. p.479.

³ A Kereskedelmi Közlöny 1893. évi kimutatása szerint a legtöbb hazai sziksót termelő település Akasztó volt évi 4-5 ezer mázsával (In: Iványosi Szabó A. 1996).

- Mezősi G. - Rakonczai J.(szerk.) 1997. A geoökológiai térképezés elmélete és gyakorlata. JATE TFT., Szeged. p.130.
- Mucsi L. 1997. A területhasznosítás értékelése távérzékeléssel. In.: Mezősi G.–Rakonczai J.(szerk.) A geoökológiai térképezés elmélete és gyakorlata. JATE TFT. Szeged. pp.113-123.
- Pálfai I.(szerk.) 1994. A Duna-Tisza közti hátság vízgazdálkodási problémái. Nagyalföld Alapítvány Kötetei 3. Békéscsaba. p.126.
- Pálfai I.(szerk.) 2000. A víz szerepe és jelentősége az Alföldön. Nagyalföld Alapítvány Kötetei 6. Békéscsaba. p.219.
- Rakonczai J. 1988 Az emberi tevékenység környezetre gyakorolt hatásainak vizsgálati lehetőségei alföldi példákon. – Alföldi Tanulmányok 59-79.
- Rakonczai J. 2000. Padkás mikromorfológia az Alföldön. Kézirat. Szeged. p.4.
- Sajó E.–Trummer Á. 1934. A magyar szikések. Pátria Rt. Budapest. p. 487.
- Strömpl G. 1931. A szik geomorfológiája. Földrajzi Közlemények, pp.62-74.
- Tóth Cs. 2000. Geomorfológiai megfigyelések a Hortobágyi Nemzeti Park déli pusztáin. In.: A földrajz jövője, a jövő földrajzosa. Debreceni Egyetem TTK. pp.15-20.